

麻痺性貝毒を含むフグについての関連情報

(大島専門参考人提出資料)

三陸産の高毒力のヒガンフグ肝臓から TTX に混じって 0.01 %程度の STX が検出されたのが、フグに麻痺性貝毒が検出された初めての例である。ほぼ同時期、宮城県産のコモンフグ、ナシフグの肝臓からも 1 %以下であるが STX が検出されている。(Kodamaa *et al.* 1983, Nakamura *et al.* 1984) (第 41 回-提 12, 第 41 回-提 13) #119, #120

その後、東北産のヒガンフグの毒組成を最新の分析法で詳細に調査した結果、複雑な TTX 同族体群に加えて、すべての組織から STX (一部 dcSTX を含む) が微量に検出されている (Jang 2006 *et al.*)。 (第 41 回-提 10-2) #103

また、ホシフグ (岩手、大分県産) の卵巣が 84-100%の高比率で麻痺性貝毒 (STX, dcSTX) を含む例が報告されている。(Nakashima *et al.* 2004) #227 さらに、LC-MS 法で南太平洋及び沖縄産のフグ 2 種の TTX 同族体群を調査した最近の文献で、沖縄産サザナミフグの皮から STX, dcSTX (3.46 $\mu\text{gSTXeq./g}$) が報告されている。(Puilingi *et al.* 2015)

海外では、フィリピンにおいてケショウフグ、サザナミフグ、モヨウフグ、ワモンフグの肝臓から STX neoSTX が検出され TTX を凌駕して主要毒成分 (80-100%) であった。また、スジモヨウフグ、コクテンフグではほぼ同量、オキナワフグでは TTX が主要成分であるなど、種類によって組成が異なっていた。(Sato 2000 *et al.*) #228

また、2002 年から 2004 年にかけて、アメリカ東海岸でフグによる食中毒が多発し、その原因がフロリダ州の限定された海域で捕獲されたヨリトフグ属の 1 種 *Sphoeroides nephelus* であることが明らかになった。本種は筋肉に高濃度の麻痺性貝毒 (STX を主成分、dcSTX, GTX5 を微量成分とする) を含み、TTX は極微量であった。同海域から採取された他 2 種 *S. testudineus* および *S. spengleri* にも *S. nephelus* より低濃度ではあるが STX が検出されている。同じ毒成分を含むことから同海域に発生していた有毒渦鞭毛藻 *Pyrodinium bahamense* が起源であると推定されている。この中毒を一般の TTX によるものと区別して“STX フグ中毒 (saxitoxin puffer fish poisoning)”と呼ぶことが提唱されている。(Quilliam *et al.* 2004, Landsberg *et al.* 2006, Deeds *et al.* 2008) #229, #226, #230

フグ類は淡水に生息する種類も多いが、東南アジア (タイ、バングラデシュ、カンボジア)、ブラジルの淡水フグの多くが麻痺性貝毒を主成分として含んでいる。すべてが STX を含んでいるが、他の STX 同族体を含む複雑な毒組成を示すものも多い。(塩見 2014) #231

以上のとおり、トラフグの肝臓に麻痺性貝毒が検出された例は報告されていない。しかし、フィリピン産のフグやバングラデッシュのオキナワフグに見られるように、同一種であっても地域によって全く異なる TTX/STX 比を示す例が報告されている。

【参考文献】

- Kodama M, Ogata T, Noguchi T, Maruyama J, Hashimoto K: Occurrence of saxitoxin and other toxins in the liver of the pufferfish *Takifugu pardalis*. *Toxicon* 21(6) : 897-900 (1983). (第 41 回-提 12) #119
- Nakamura M, Oshima Y, Yasumoto T: Occurrence of saxitoxin in puffer. *Toxicon* 22 (3): 381-385 (1984). (第 41 回-提 13) #120
- Jang J, Yotsu-Yamashita M: Distribution of tetrodotoxin, saxitoxin, and their analogs among tissues of the puffer fish *Fugu pardalis*. *Toxicon* 48 (8): 980-987 (2006). (第 41 回-提 10-2) #103
- Nakashima K, Arakawa O, Taniyama S, Nonaka M, Takatani T, Yamamori K, Fuchi Y, Noguchi T: Occurrence of saxitoxins as a major toxin in the ovary of a marine puffer *Arothron firmamentum*. *Toxicon* 43 (2): 207-212 (2004). #227
- Puilingi CG, Kudo Y, Cho Y, Konoki K, Yotsu-Yamashita M: Tetrodotoxin and its analogues in the pufferfish *Arothron hispidus* and *A. nigropunctatus* from the Solomon Islands: a comparison of their toxin profiles with the same species from Okinawa, Japan. *Toxins* 7 (9): 3436-3454 (2015). #239
- Sato S, Ogata T, Borja V, Gonzales C, Fukuyo Y, Kodama M: Frequent occurrence of paralytic shellfish poisoning toxins as dominant toxins in marine puffer from tropical water. *Toxicon* 38 (8): 1101-1109 (2000). #228
- Quilliam M, Wechsler D, Marcus S, Ruck B, Wekell M, Timothy Hawryluk T: Detection and identification of paralytic shellfish poisoning toxins in Florida pufferfish responsible for incidents of neurologic illness. in "Harmful Algae 2002" (Proceedings of Xth International Conference, St. Pete Beach, Florida, USA, October 21-25, 2002), Eds. Steidinger KA, Landsberg JH, Tomas CR, Vargo GA, IOC of UNESCO) pp.116-118 (2004). #229
- Landsberg JH, Hall S, Johannessen JN, White KD, Conrad SM, Abbott JP, Flewelling LJ, Richardson RW, Dickey RW, Jester ELE, Etheridge SM, Deeds JR, Van Dolah FM, Leighfield TA, Zou YL, Beaudry CG, Benner RA, Rogers PL, Scott PS, Kawabata K, Wolny JL, Steidinger KA: Saxitoxin puffer fish poisoning in the United States, with the first report of *Pyrodinium bahamense* as the putative toxin source. *Environmental Health Perspectives* 114 (10): 1502-1507 (2006). #226
- Deeds JR, White KD, Etheridge SM, Landsberg JH: Concentrations of saxitoxin and tetrodotoxin in three species of puffers from the Indian River Lagoon, Florida, the location for multiple cases of saxitoxin puffer poisoning from 2002-2004. *Transactions of the American Fisheries Society* 137 (5): 1317-1326 (2008). #230
- 塩見一雄 食中毒の原因となる魚貝類の自然毒：最近の話題 食品分析開発センター

<http://www.mac.or.jp/mail/140801/02.shtml> (2014) #231

(以下#231の参考文献：末尾 ()内は淡水産フグの学名と検出された麻痺性貝毒成分)

- Sato S, Kodama M, Ogata T, Saitanu K, Furuya M, Hirayama K, Kakinuma K: Saxitoxin as a toxic principle of a freshwater puffer, *Tetraodon fangi*, in Thailand. *Toxicon* 35 (1): 137-140 (1997). (*Tetraodon fangi*; STX)
- Zaman L, Arakawa O, Shimosu A, Onoue Y: Occurrence of paralytic shellfish poison in Bangladeshi freshwater puffers. *Toxicon* 35 (3): 423-431 (1997). (*Tetraodon cutcutia*, *Chelonodon patoca*; STX, dcSTX, GTX2/3, dcGTX2/3, 未同定3成分)
- Kungsuwan A, Arakawa O, Promdet M, Onoue Y: Occurrence of paralytic shellfish poisons in Thai freshwater puffers. *Toxicon* 35 (8): 1341-1346 (1997). (*Tetraodon leiurus* complex, *Tetraodon suvatii*; STX, neoSTX, dcSTX)
- Zaman L, Arakawa O, Shimosu A, Shida Y, Onoue Y: Occurrence of a methyl derivative of saxitoxin in Bangladeshi freshwater puffers. *Toxicon* 36 (4): 627-630 (1998). (*Tetraodon cutcutia*; carbamoyl-N-methylsaxitoxin)
- Ahmed MS, Jaime E, Reichelt M, Luckas B: Paralytic shellfish poison in freshwater puffer fish (*Tetraodon cutcutia*) from the River Burigonga, Bangladesh. in "Harmful Algal Bloom 2000" (Proceedings of the Ninth International Conference on Harmful Algal Blooms, Hobart, Australia, February 2000) eds. Hallegraeff GM, Blackburn SI, Bolch CJ, Lewis RJ, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO pp. 19-21 (2001). (*Tetraodon cutcutia*; STX, dcSTX, GTX4, dcGTX3)
- Oliveira JS, Rego Fernandes SC, Schwartz CA, Bloch C, Taquita Melo JA, Pires OR, Carlos de Freitas J: Toxicity and toxin identification in *Colomesus asellus*, an Amazonian (Brazil) freshwater puffer fish. *Toxicon* 48 (1): 55-63 (2006). (*Colomesus asellus*; STX, GTX2, GTX3)
- Ngy L, Tada K, Yu CF, Takatani T, Arakawa O: Occurrence of paralytic shellfish toxins in Cambodian Mekong pufferfish *Tetraodon turgidus*: selective toxin accumulation in the skin. *Toxicon* 51 (2): 280-288 (2008). (*Tetraodon turgidus*; STX dcSTX)